

(The Partial English translation of Japanese Laid-open Patent Publication No. 2000-338895)

(19) Japanese Patent Office (JP)

(11) Laid-open patent publication No. 2000-338895

(43) Laid-open publication date: December 8, 2000

(54) Title of the Invention: DIRECT-UNDER BACK LIGHT DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(21) Japanese Patent Application No. 11-152659

(22) Filing date: May 31, 1999

(72) Inventors: Yuji AZUMA

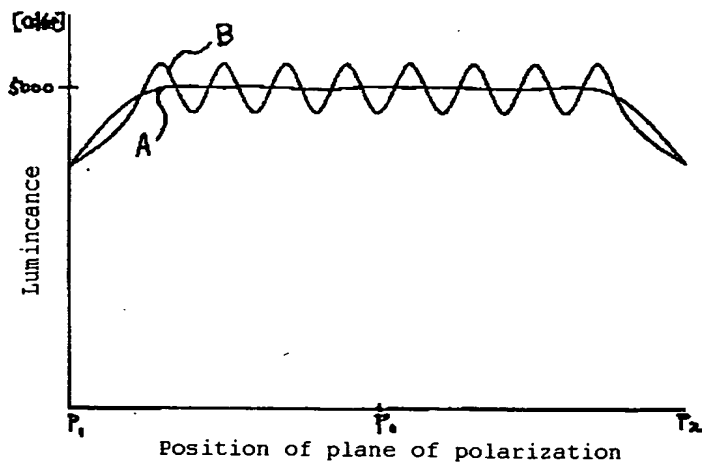
(71) Applicant: TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORP

[0052] As can be understood from Fig. 4, the luminance distribution in Comparative Example shows non-uniformity with a width of maximum 20 %, whereas in Example of this invention, the luminance is nearly uniform around 5,000 cd/m^2 and the uniformity ratio of illuminance in the luminance distribution is very excellent.

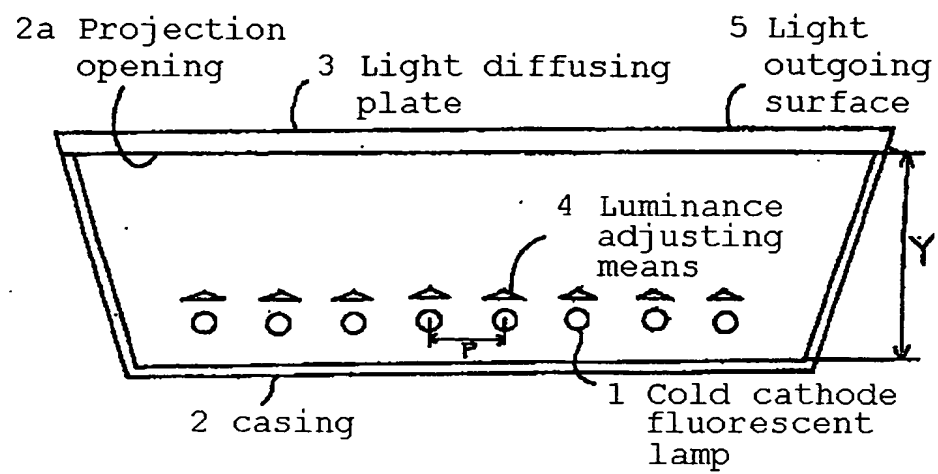
[Fig. 1] Fig. 1 is a cross-sectional view of an embodiment of the direct backlight device of this invention.

[Fig. 4] Fig. 4 is a graph showing a luminance distribution in the embodiment of the direct backlight device of this invention together with that of Comparative Example.

[Fig. 4]



[Fig. 1]



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-338895

(P2000-338895A)

(43)公開日 平成12年12月8日(2000.12.8)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 9 F 9/00	3 3 6	G 0 9 F 9/00	3 3 6 G 2 H 0 4 2
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335	5 3 0 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-152659

(22)出願日 平成11年5月31日(1999.5.31)

(71)出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72)発明者 我妻 祐二

東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ

イテック株式 会社内

(74)代理人 100101834

弁理士 和泉 順一

Fターム(参考) 2H042 BA02 BA20

2H091 FA31Z FA42Z LA12 LA18

5G435 AA01 BB12 BB15 EE26 FF06

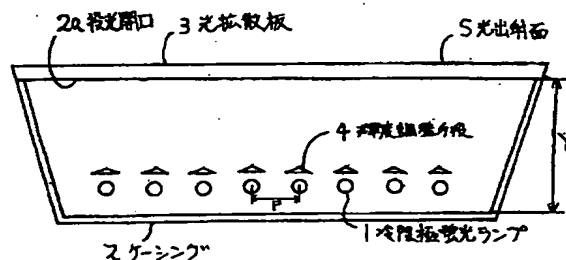
GG24 GG26 HH04

(54)【発明の名称】 直下式バックライト装置および液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】光出射面の所望の輝度均斉度を簡単な構成による輝度調整手段により容易に保つことができ、製造も容易な直下式バックライト装置を提供する。

【解決手段】ケーシング2内部に收容された蛍光ランプ1と投光開口2aとの間に、蛍光ランプ1の長手方向に沿って配設された長尺状の輝度調整手段4を配設した。輝度調整手段4は長手方向に直交する方向の断面における中心部の肉厚が最大となるように形成されており、蛍光ランプ1や光拡散板3諸条件に応じて、輝度調整手段4の形状や材質の直線透過率などを調整することにより、所望の輝度均斉度を容易に保つことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】線状の蛍光ランプと；蛍光ランプを内部に収容し投光開口を備えたケーシングと；ケーシングの投光開口に配設された光出射面を有する光拡散板と；光拡散性材料によって形成され、蛍光ランプと光拡散板との間に蛍光ランプの長手方向に沿って配設された長尺状の輝度調整手段と；を具備していることを特徴とする直下式バックライト装置。

【請求項 2】輝度調整手段は、長手方向に直交する方向の断面における中心部が、蛍光ランプ長手方向の中心軸上に対向するように配設されているとともに、この中央部の肉厚が最大となるように形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の直下式バックライト装置。

【請求項 3】輝度調整手段は、蛍光ランプと光拡散板との中間位置よりも蛍光ランプに近い位置に配設されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の直下式バックライト装置。

【請求項 4】輝度調整手段は、直線透過率が 20%～90%となるように形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか一記載の直下式バックライト装置。

【請求項 5】輝度調整手段は、幅寸法が蛍光ランプの直径以上で形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 いずれか一記載の直下式バックライト装置。

【請求項 6】ケーシングの内部に蛍光ランプが平行に複数本収容されており、輝度調整手段の幅寸法が蛍光ランプ間距離未満で形成されていることを特徴とする請求項 5 記載の直下式バックライト装置。

【請求項 7】請求項 1 ないし 6 のいずれか一記載の直下式バックライト装置と；直下式バックライト装置の光出射面に配設された液晶表示手段と；を具備していることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】

【0001】本発明は直下式バックライト装置およびこれを用いた液晶表示装置に関する。

【従来の技術】表示面積が比較的小さい液晶表示装置に用いられるバックライト装置は、薄形にできることから、アクリル樹脂の導光板を用いるサイドライト式バックライト装置が多く用いられている。

【0002】最近、液晶表示装置の大形化が進み、大形の液晶パネルが開発されるようになってきた。液晶パネルが大形化すると、サイドライト式バックライト装置では、導光板も大形化するために、重量が大きくなりすぎ、液晶表示装置が所要の重量を超えてしまうという問題がある。また、大形の導光板は、コストも高いので、バックライト装置のコストアップになる。

【0003】また、液晶パネルのサイズの如何にかかわらず直下式バックライト装置は、サイドライト式に比較して装置が厚くて大形になりやすいという点があるが、

軽量で安価であるという特徴がある。

【0004】そこで、15インチ程度以上の大形の液晶表示装置に用いるバックライト装置においては、直下式バックライト装置が見直され、採用される傾向にある。

【0005】直下式バックライト装置において注意しなければならない点は、光出射面の背方に蛍光ランプが配置されるので、光出射面において、蛍光ランプ直上の輝度と蛍光ランプから離間している部分とで、大きな輝度むらが生じることである。

【0006】これを改善する従来技術として、実公昭 63-6767 号公報に記載された構成が知られている。この従来技術は光出射面と蛍光ランプの間に蛍光ランプの長手方向に沿って配設された透明部材に反射面を形成して遮光性を持たせた光ムラ除去部材で構成されており、輝度均斉度の改善が達成できるというものである。

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術は透明部材に遮光部分を網点状に形成する反射面を印刷させた光ムラ除去部材を形成しているため、印刷工程の追加や、機種別により印刷パターンの変更など、製造が煩雑であるばかりではなくコスト上昇もまねいてしまうという問題がある。さらに、バックライトを薄形化にして光出射面と光ムラ除去部材とが近接した場合、光ムラ除去部材の遮光性を持たせた反射面部分が黒い影となって、光出射面に映るという問題もある。

【0007】本発明は、光出射面の所望の輝度均斉度を簡単な構成による輝度調整手段により容易に保つことができ、製造も容易な直下式バックライト装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明の直下式バックライト装置は、線状の蛍光ランプと；蛍光ランプを内部に収容し投光開口を備えたケーシングと；ケーシングの投光開口に配設された光拡散板と；光拡散性材料によって形成され、蛍光ランプと光拡散板との間に蛍光ランプの長手方向に沿って配設された長尺状の輝度調整手段と；を具備していることを特徴としている。

【0008】本発明および以下の各発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

【0009】蛍光ランプは、ガラス管、ガラス管の両端部に封装した一対の電極、ガラス管の内面側に形成した蛍光体層、およびガラス管内に封入した放電媒体を備えて構成されている。放電媒体は、たとえば水銀および希ガスからなるものと、キセノンなどの希ガスを主体とするものとが知られている。電極は、管径が数 mm 以下の細長いガラス管の場合には、主として冷陰極が用いられているが、上記以上の管径の蛍光ランプには熱陰極が採用されてもよい。しかし、本発明においては、管径は問わないので、冷陰極および熱陰極のいずれであってもよい。

【0010】また、蛍光ランプは、線状の部分有して

いれば、任意の形状をなしていることができる。たとえば、直管、U字状、W字状などであることを許容する。

【0011】ガラス管の内面側に形成される蛍光体層は、ガラス管の内面に直接形成してもよいが、要すればアルミナなどの保護膜をガラス管の内面に形成し、その上に蛍光体層を形成してもよい。蛍光体は、3波長発光形の蛍光体が演色性および発光効率が高いので好ましいが、要すればハロリン酸塩蛍光体などの蛍光体を用いることができる。

【0012】さらに、蛍光ランプは、光出射面の面積および所要の輝度に応じて任意所望の数の蛍光ランプを用いることができる。

【0013】ケーシングは、蛍光ランプを内部に収容し、投光開口に光拡散板を配設するが、その形状、構造および材質などは問わない。

【0014】また、蛍光ランプを所定の位置に支持するために、ランプホルダ、ランプソケットなどを配設することができる。さらに、要すれば蛍光ランプ点灯装置たとえば高周波インバータ点灯装置、蛍光ランプに対する反射板などを内部に配設することもできる。

【0015】光拡散板は、ケーシングの投光開口に配設されて、その外表面は光出射面を構成する。しかし、光拡散板の外側面にさらにプリズムシート、偏光フィルムなどの光拡散シートが配設される場合には、光拡散シートの外表面が光出射面を構成する。なお、光出射面の前方に液晶表示パネルなどの表示手段を配設する。

【0016】光拡散板は、バックライト装置をなるべく薄形に構成しようとする場合に特に効果的であり、合成樹脂たとえばアクリル、ポリカーボネート樹脂を乳白に形成した板材などから形成されている。

【0017】輝度調整手段は、蛍光ランプと光拡散板との間に蛍光ランプの長手方向に沿って配設されているが、この素材は所望の光拡散性を有していれば特に限定されるものではない。たとえば、光工学的特性に優れたアクリル樹脂や、耐熱性に優れたポリカーボネート樹脂等を使用することができる。

【0018】本発明の直下式バックライト装置は、液晶表示装置に最適であるが、これに用途が限定されるものではない。たとえば、内照式の表示装置や誘導灯装置など様々な用途に適応する。

【0019】本発明の直下式バックライト装置は、まず蛍光ランプの点灯よりガラス管表面から光が拡散板に向かって照射される。照射光のうち蛍光ランプの直上方向の照射光は輝度調整手段によって所望の光で拡散され、拡散板に到達する。これにより輝度調整手段は従来技術の光ムラ除去部材のような印刷工程を不要とし、容易に製造でき、所望の輝度均斉を保つことができる。

【0020】請求項2の発明の直下式バックライト装置は、請求項記載1記載の直下式バックライト装置において、輝度調整手段は、長手方向に直交する方向の断面に

における中心部が、蛍光ランプ長手方向の中心軸上に対向するように配設されているとともに、この中央部の肉厚が最大となるように形成されていることを特徴としている。

【0021】光拡散板上の光出射面において、輝度分布を均斉化するためにランプ直上の輝度を抑制することになる。このためには、輝度調整手段の中心部が蛍光ランプの長手方向の中心軸上に対向するように配設され、輝度調整手段の中央部の肉厚が最大となることが効果的になる。すなわち、輝度調整手段を輝度が高い蛍光ランプの中心軸上の肉厚を最大にすることで、拡散がより多くなり、蛍光ランプ直上の輝度が抑制されることになる。

【0022】輝度調整手段は中央部の肉厚が最大であればその形状は限定しない。たとえば、半円形形状、三角形形状、台形形状等であってもよい。すなわち、所望の配光が得られるように輝度調整手段を長手方向に直交する方向の断面における両端の肉厚よりも中央部の肉厚が厚い形状であればよい。

【0023】請求項2の直下式バックライトは蛍光ランプの点灯により照射された光が、蛍光ランプ中心軸上に位置している輝度調整手段の最大肉厚部によって蛍光ランプ直上の光は抑制され、蛍光ランプより離れた光は抑制されず、輝度分布の均斉度をより均一化することができる。

【0024】請求項3の発明の直下式バックライト装置は請求項1または2記載の直下式バックライト装置において、輝度調整手段は、蛍光ランプと光拡散板との中間位置よりも蛍光ランプに近い位置に配設されていることを特徴としている。

【0025】請求項3の作用は輝度調整手段を蛍光ランプの近くに配設することにより、拡散範囲が広くなり、光出射面の輝度のむらを防止し装置をより薄形化することができる。

【0026】請求項4の発明の直下式バックライト装置は請求項1ないし3いずれか一記載の直下式バックライト装置において輝度調整手段は、直線透過率が20%~90%となるように形成されていることを特徴としている。

【0027】本発明は、輝度調整手段の特性を規定しているものである。輝度調整手段の直線透過率が20%未満では蛍光ランプ直上に影ができてしまい、直線透過率90%以上では蛍光ランプ直上が明るすぎ、蛍光ランプより離れた場所の輝度が低下するため、いずれも輝度分布の均斉度の均一化を図ることができない。

【0028】また、輝度調整手段の長手方向に直交する方向の断面における肉厚が両端と中央部で異なる場合は、両端部、中央部それぞれの直線透過率が20%~90%の範囲内となるように断面形状を調整すればよい。

【0029】請求項4の作用は輝度調整手段の直線透過率を20%~90%と規定することによって、直下式バ

ックライトの輝度調整手段の最適化を行うことができる。

【0030】請求項5の発明の直下式バックライト装置は請求項1ないし4いずれか一記載の直下式バックライト装置において輝度調整手段は、幅寸法が蛍光ランプの直径以上で形成されていることを特徴としている。

【0031】輝度調整手段の幅寸法は、幅が蛍光ランプの直径よりも小さいと、光出射面の平均輝度の均斉度にムラができてしまう。したがって、輝度調整手段の幅寸法は蛍光ランプの直径よりも大きくすることが望ましい。

【0032】請求項6発明の直下式バックライト装置は請求項5記載の直下式バックライト装置において、ケーシングの内部に蛍光ランプが平行に複数本收容されており、輝度調整手段の幅寸法が蛍光ランプ間距離の半分以下で形成されていることを特徴としている。

【0033】蛍光ランプ間距離とは蛍光ランプ中心軸間の距離（ランプ配設ピッチ）を意味する。

【0034】輝度調整手段の幅寸法が蛍光ランプ直径よりも長く、蛍光ランプ間距離未満であれば、複数の蛍光ランプ間の中間部分の輝度の低下を抑えることができる。

【0035】請求項6または請求項7の作用は蛍光ランプの点灯により照射された光が、適切な幅寸法で配設された輝度調整手段によって拡散され、請求項1ないし5いずれか一記載の装置より最適平均輝度が得られ、輝度の均斉度をより均一に保つことができる。

【0036】請求項8の発明の液晶表示装置は、請求項1ないし7のいずれか一記載の直下式バックライト装置と；直下式バックライト装置の光出射面に配設された液晶表示手段と；を具備していることを特徴としている。

【0037】本発明の液晶バックライト装置は、40インチ以上の大形のものから数インチ程度の小形のもののまで適応する。そして、テレビジョン受像機、コンピュータのモニタ、プレゼンテーション装置、広告装置、小型情報端末機等に用いることができる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図面を参照して説明する。

【0039】図1は、本発明の第一実施形態である18インチ形液晶表示装置用直下式バックライト装置を示す断面図である。図2は同上直下式バックライト装置説明のために光拡散板を除いた状態を示す上面図である。図3は同上直下式バックライト装置の要部拡大断面図である。

【0040】各図において、1は冷陰極蛍光ランプ、2はケーシング、3は光拡散板、4は輝度調整手段である。

【0041】冷陰極蛍光ランプ1は、管径Iが3mmのガラスバルブの両端に冷陰極が封装されて構成されている。なお、この冷陰極ランプ1の特性を表1に示す。

【0042】

【表1】

管径	(mm)	3.0
管長	(mm)	400
定格ランプ電流	(mA)	6.0
定格ランプ電力	(W)	3.5
管面輝度	(cd/m ²)	30000
定格寿命	(h)	10000

【0043】冷陰極ランプ1はそれぞれ互いに平行となるように8本がケーシング2内に配設されており、それぞれの配置間隔Pはバルブ中心同士で35mmであり、ケーシング内面からバルブ中心までの距離Kは4.5mmである。

【0044】ケーシング2は図1、図2に示すように底面よりも開口面が広がる形状を有し、それぞれの4側面が傾斜した浅い箱状をなし、前面の投光開口2aが長方形をなしている。ケーシング2内面は白色のポリエステルフィルムを貼付したことにより光反射板特性を有し、図1における高さYは光拡散板底面までが19mmであり、図2における縦Hは320mm、横Lは440mmである。

【0045】光拡散板3は、酸化チタンなどの白色顔料を含有する拡散性アクリル樹脂からなりケーシング2の投光開口2aに装着されている。

【0046】輝度調整手段4は、肉厚3mmにおける直線透過率55%のアクリル樹脂からなり、冷陰極蛍光ランプ1の中心軸上に対向して配設されている。

【0047】輝度調整手段4の横幅lは6mmであり、中心部の肉厚Aは2mmであり、冷陰極蛍光ランプ1の中心から輝度調整手段4の内表面までの距離hは5mmであり、両端がケーシングに支持されている。

【0048】図4は本実施形態および比較例の輝度分布の比較を示すグラフである。

【0049】なお、比較例は輝度調整手段を有していない以外は本実施形態と同一の構造のバックライト装置である。

【0050】図4において、横軸はバックライト装置の光出射面Sの高さH方向の位置を、縦軸は相対輝度をそれぞれ示す。なお、横軸P0は光出射面Sにおける中央とし、P1、P2はそれぞれ上下端を示している。

【0051】曲線Aは本実施形態の輝度分布を、曲線Bは比較例の輝度分布をそれぞれ示す。

【0052】図4から理解できるように、比較例は最大20%幅で輝度分布にむらが生じているのに対し、本実施形態においては、輝度が5000cd/m²付近ではほぼ均一化し輝度分布の均斉度が極めて優れている。

【0053】図5は本実施形態の輝度調整手段の変形例を示す断面図である。(a)は長手方向に直交する断面が楕円形状である変形例を示す。(b)は長手方向に直

交する断面が台形状である変形例を示す。(c)は長手方向に直交する断面が円弧を有している変形例を示す。

【0054】また(a)は上下いずれか一方の面が平坦面をなしていても良い。もちろん、それぞれの輝度調整手段の長手方向に直交する方向の断面における中心部が最大であれば、長手方向に直交する断面の上下面を逆にしても良い。

【0055】ところで、本実施形態の冷陰極蛍光ランプ以外の蛍光ランプとしては、光出射面の面積が大きくて、しかも光量を多く要求されるたとえば40インチ以上の大形のバックライト装置には、次に示す蛍光ランプが適用可能である。すなわち、接近した一対のガラス管の一端部近傍に放電の折り返し部を備え、ガラス管の他端部に一対の電極を封装し、かつ内部に水銀および希ガスを封入してU字状の放電路を形成するいわゆるコンパクト形蛍光ランプである。

【0056】

【発明の効果】請求項1ないし6の各発明によれば、ケーシング内部に収容された蛍光ランプとケーシングの投光開口に配設された光拡散板との間に輝度調整手段を配設していることにより、光出射面の所望の輝度均斉度を簡単な構成による輝度調整手段により容易に保つことができ、製造も容易な直下式バックライト装置を提供できる。

【0057】請求項2の発明によれば、加えて蛍光ランプ中心の直上に位置している輝度調整手段の中央部の肉厚が最大である輝度調整手段により、輝度分布の均斉度をより均一化する直下式バックライト装置を提供できる。

【0058】請求項3の発明によれば、加えて蛍光ラン*

*プの近くに配設する輝度調整手段により、光出射面の輝度のむらを防止し装置をより薄形化する直下式バックライト装置を提供できる。

【0059】請求項4の発明によれば、加えて蛍光ランプの管径や、輝度に応じて直線透過率をより最適化された輝度調整手段を具備する直下式バックライトを提供できる。

【0060】請求項5または請求項6の発明によれば、加えて適切な幅寸法で配設された輝度調整手段により最適平均輝度が得られ、輝度の均斉度をより均一化する直下式バックライト装置を提供できる。

【0061】請求項7の発明によれば、請求項1ないし4の効果を有する液晶表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の直下式バックライト装置の実施形態を示す断面図

【図2】同上直下式バックライト装置説明のために光拡散板を除いた状態を示す上面図

【図3】同上直下式バックライト装置の要部拡大断面図

【図4】本発明の直下式バックライト装置の実施形態における輝度分布を比較例のそれとともに示すグラフ

【図5】本発明の直下式バックライト装置の実施形態における輝度調整手段の変形例を示す断面図

【符号の説明】

1… 冷陰極蛍光ランプ、

2… ケーシング、

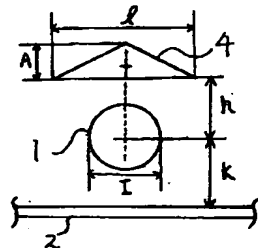
2a… 投光開口、

3… 光拡散板、

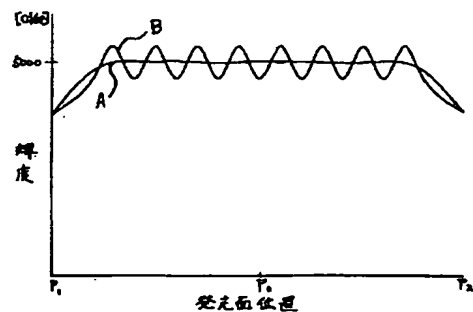
4… 輝度調整手段、

S… 光出射面。

【図3】



【図4】



【図2】

